DIESEL FUEL

FLOW SENSORS

Installation and Operation Manual



NAVMAN

www.navman.com

FCC Statement

Note: This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class B digital device, pursuant to Part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference in a normal installation. This equipment generates, uses and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instructions, may cause harmful interference to radio communications. However, there is no guarantee that interference will not occur in a particular installation. If this equipment does cause harmful interference to radio or television reception, which can be determined by turning the equipment off and on, the user is encouraged to try to correct the interference by one or more of the following measures:

- Reorient or relocate the receiving antenna.
- Increase the separation between the equipment and receiver.
- Connect the equipment into an output on a circuit different from that to which the receiver is connected.
- Consult the dealer or an experienced technician for help.
- A shielded cable must be used when connecting a peripheral to the serial ports.

Contenido

Importante

La instalación y uso del instrumento y sus sensores de manera que no provoquen accidentes, daños personales ni daños a la propiedad, son responsabilidad exclusiva del propietario. El usuario del producto sólo se responsabiliza de la observación de prácticas de navegación seguras.

Tipo de carburante: los sensores de consumo diesel (metal) e instrumentos DIESEL 3200 Navman están concebidos para uso típico en aplicaciones marinas con motores diesel, y no se garantizan para ningún otro tipo de aplicación. Estos sensores e instrumentos NO se deben utilizar con motores de gasolina.

Formulación del carburante: El fabricante ha hecho todo lo psoible para que los materiales utilizados en el/los sensores de carburante Navman puedan funcionar sin fallos con diferentes mezclas de carburante. No se puede considerar responsable el fabricante o sus distribuidores de la formulación o de los efectos que ésta pueda tener en el rendimiento y la vida del/de los sensores de carburante.

Contrapresión: Un sensor de carburante producirá una contrapresión adicional en el dispositivo de carburante de 0,7cm de mercurio por un consumo de 100litros/hora y de 3,8cm de mercurio por un consumo de 300litros/hora.

El propietario debe asumir la responsabilidad de no provocar, al acoplar los sensores de flujo de carburante, un gasto de carburante que redunde en un deterioro del rendimiento del motor.

Central carburante: El consumo de carburante puede cambiar drásticamente según la carga del barco y las condiciones de la mar. La central carburante no debería ser la única fuente de información disponible a bordo y se debería complementar por comprobaciones visuales de la carga de carburante debido a posibles errores cometidos por el usuario. Por ejemplo, olvidar actualizar la lectura de carburante al repostar, utilizar el motor con la central carburante desactivada u otras acciones controladas por el usuario que podrían volver el instrumento inexacto. Siempre llevar la cantidad de carburante adecuada para el viaje previsto más una reserva prudencial en caso de imprevisto.

Requisitos típicos: El dispositivo de carburante del barco puede ser sujeto a requisitos típicos (normativas o leyes locales USCG,NMMA y ABYC) especialmente si el barco está bajo licencia, inspeccionado, se usa para charter o si se está revisando. Es responsabilidad del propietario instalar y usar el instrumenti y sus sensores de acuerdo con esas normativas.

NAVMAN NZ LIMITED NIEGA TODA RESPONSABILIDAD EN CASO DE UTILIZARSE ESTE PRODUCTO DE TAL FORMA QUE PODRÍA CAUSAR ACCIDENTES, DAÑO O QUE PUEDA VIOLAR LA LEY.

Idioma prioritario: esta declaración, los manuales de instrucciones, las guías del usuario y toda la información restante relativa al producto (documentación), se puede traducir a otro idioma o han sido traducidos de otro idioma (traducción). En caso de conflicto en una traducción de la documentación, la versión en inglés de la documentación será la versión oficial.

Este manual presenta el kit del sensor carburante Navman en el momento de la impresión. Navman NZ Limited se reserva el derecho de realizar cambios en las especificaciones sin previo aviso.

1 Introducción

El kit del sensor carburante diesel Navman mide el consumo de carburante y las RPM de la embarcación de motor diesel. Sin embargo, esto representa solo una característica de las capacidades de esta potente herramienta de diagnóstico. Este manual está concebido para ayudarle a entender las muchas funciones que el sistema puede llevar a cabo e interpretar los números que puede proporcionar. También proporcionamos información básica sobre algunos factores que pueden influir en el rendimiento de la embarcación, y sobre lo que pueden revelar las diferentes lecturas de los sensores sobre la embarcación. Esperamos que, al comprenderlo mejor, el motor deje de ser para usted ese misterioso aparato caro y ruidoso. En último extremo, aspiramos a hacer que su navegación sea más relajante, más segura, más económica y que se sienta mejor informado.

Este manual describe:

- Cómo instalar el kit del sensor de flujo de carburante diesel en un motor diesel (secciones 6 y 7).
- Cómo entender e interpretar las lecturas del sensor de carburante (secciones 2 y 3).
- Cómo utilizar las lecturas de flujo de carburante para entender y optimizar el rendimiento del motor y de la hélice (secciones 4 y 5).

Tenga en cuenta que este kit del sensor de flujo de carburante no tiene pantalla. El kit se debe instalar con un instrumento marino Navman para ver las lecturas de carburante, como el DIESEL 3200. Se puede acoplar un segundo kit para las embarcaciones de dos motores.

Es fundamental leer este documento y el manual de instalación y funcionamiento Navman antes de instalar o utilizar este kit.

1-1 Características del sensor de consumo de carburante Diesel

- Flujómetro de desplazamiento positivo, con una pieza interna en movimiento: no hay ejes afilados ni pivotes de rubí que se puedan desgastarse o golpearse debido a los impulsos de diesel.
- Alojamiento de aluminio fundido.
- Una válvula de derivación de flujo directo, para omitir el sensor en la tubería de alimentación de carburante, si es necesario.
- Descenso de baja presión en el sensor.
- Instalación sencilla en línea, parecida a la de un filtro de carburante principal.
- Los puertos de entrada y salida tienen una rosca que muy común: el sensor de rosca hembra NPT paralela de ¼ se utiliza con una rosca cónica NPT macho de ¼ en el empalme.
- No hay restricciones con respecto a la geometría de los tubos al entrar o salir del sensor.
- Se suministra con tubos de empalme para que la instalación sea más segura.
- Probado y calibrado en fábrica: normalmente no es necesario volver a calibrar los sensores.

Cada motor incluye dos sensores de flujo de carburante. Un sensor, en la tubería de alimentación de carburante, mide el flujo del depósito al motor. El otro sensor, en la tubería de retorno de carburante, mide el flujo del motor al depósito.

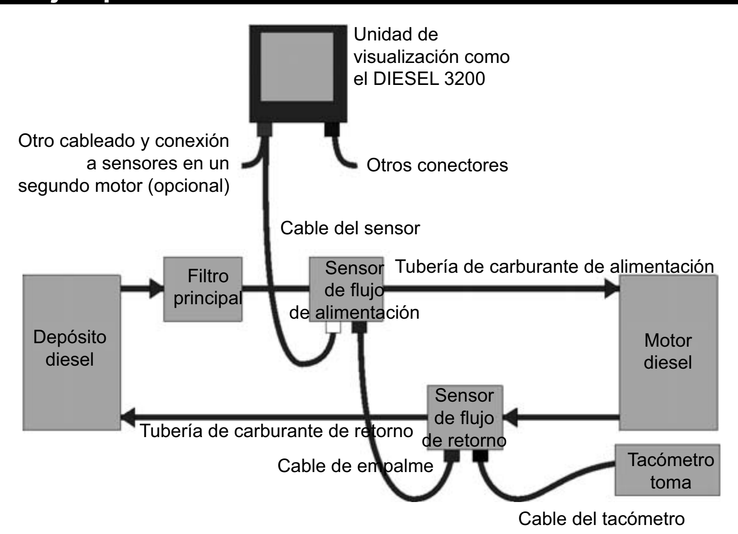
El sistema del sensor de flujo calcula el consumo del motor a partir de los índices de flujo de suministro y retorno. Compensa:

- El impulso de flujo inverso de las bombas impelentes de diafragma.
- La diferencia de temperaturas de carburante en las tuberías de retorno y suministro: a medida que el carburante se calienta, se expande y cambia su viscosidad.
- Las características de flujo de los sensores.

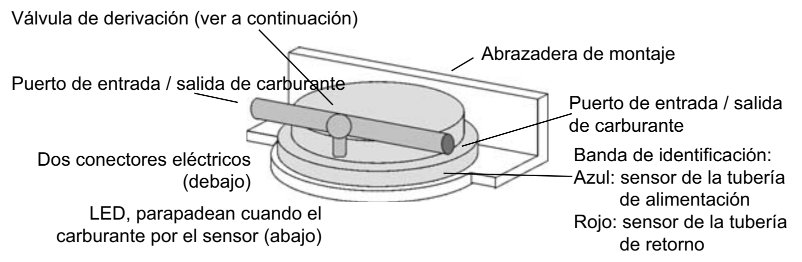
El sistema también tiene un tacómetro para medir las RPM del motor con precisión digital.

El sistema informa sobre el flujo del carburante, el carburante total consumido y las RPM del motor mediante una conexión de información digital en serie con el instrumento Navman que muestra los datos de carburante.

1-2 Ejemplo de sistema estándar

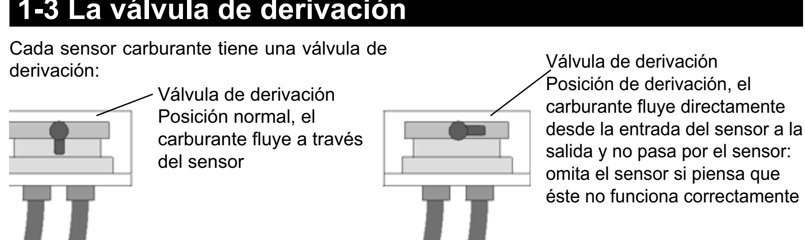


Un sensor de consumo diesel



1-3 La válvula de derivación

Cada sensor carburante tiene una válvula de derivación:



2 Interpretación de las prestaciones de la embarcación

Como en cualquier medición, no obtendrá los datos adecuados si no utiliza instrumentos precisos. Una vez que tenga las cifras exactas del consumo de carburante, la velocidad de la embarcación y velocidad del motor, podrá utilizar la potencia real de los sensores de carburante diesel.

Embarcaciones

Todas las embarcaciones son diferentes: incluso las embarcaciones fabricadas en serie pueden tener un rendimiento muy diferente. Por lo tanto, no existen datos “genéricos” que se puedan aplicar a una combinación concreta de embarcación/motor/hélice.

Consumo de carburante

La información más sencilla que se puede obtener de los sensores de flujo diesel es el consumo de carburante: galones americanos por milla náutica o litros por milla. Esta cifra dependerá de varios factores: el estado del casco (limpio o sucio), la carga y el asiento de la embarcación, el oleaje y las condiciones del viento. Con el tiempo, podrá hacerse una idea del modo en que las diferentes condiciones afectan al rendimiento de la embarcación.

RPM del motor

Las revoluciones por minuto (RPM) del motor son el elemento más importante de cualquier conjunto de instrumentos, ya que ésta es la base que se utilizará para medir elementos como la velocidad de la embarcación, el uso de carburante y la eficacia de la hélice; si la base no es precisa, la lectura será inexacta. La precisión es esencial.

Muchos manómetros que se suministran con motores no son muy exactos, y se deben calibrar una vez instalados en la embarcación. Navman ha diseñado un tacómetro que forma parte del kit de carburante diesel. El tacómetro mide las RPM del motor de manera digital, y el tiempo se controla mediante el reloj de alta precisión que controla todo el sistema. Este tacómetro digital se debe calibrar.

Velocidad de la embarcación

Compruebe que el instrumento de velocidad de la embarcación lee correctamente. Si es necesario, vuelva a calibrar la velocidad de la embarcación como se describe en el manual de funcionamiento del instrumento.

Recuerde que existen dos modos diferenciados de describir el movimiento de una embarcación: velocidad en agua y velocidad sobre el fondo. En aguas calmas sin mareas ni corrientes, estas dos velocidades producen la misma lectura; de lo contrario, son muy diferentes, y es necesario asegurarse de que se está utilizando la correcta:

- **La velocidad en agua se** utiliza normalmente para leer con un sensor de rueda de paletas.
- **Utilice esta velocidad para comprobar** el rendimiento de la embarcación y el consumo de carburante.

3 Trazado de una curva de consumo de carburante

Mediante una curva de consumo de carburante, puede ver la variación del consumo de carburante en función de las RPM del motor y seleccionar así una velocidad de crucero económica para las condiciones dadas. Al trazar curvas de consumo de carburante para diferentes condiciones atmosféricas y de la embarcación, podrá comprender hasta qué punto varían el consumo de carburante, la economía y la autonomía en función de diferentes condiciones.

Cuando instale el sistema de carburante diesel Navman en la embarcación, realice una prueba y calcule la curva de consumo de carburante. Para la primera prueba, elija un día despejado, con poco viento y corriente; tenga una carga estándar a bordo y limpie el casco.

A continuación, podrá calcular otras curvas de consumo de carburante para diferentes condiciones atmosféricas, de la embarcación o de la mar. Compárelas con la primera curva para ver los cambios del rendimiento de la embarcación en función de estas condiciones. Estas curvas servirán de referencia para la embarcación. A medida que pase el tiempo, podrá consultar estos datos de referencia; por ejemplo, puede trazar otra curva de consumo de carburante en las mismas condiciones y compararla con la curva de referencia para comprobar el cambio del rendimiento de la embarcación con el paso del tiempo.

Para trazar una curva de consumo de carburante para condiciones concretas:

1 Realice una serie de lecturas de los consumos de carburante y la velocidad de la embarcación a diferentes revoluciones del motor y rellene la tabla de consumo de carburante (ver la sección 3-1)

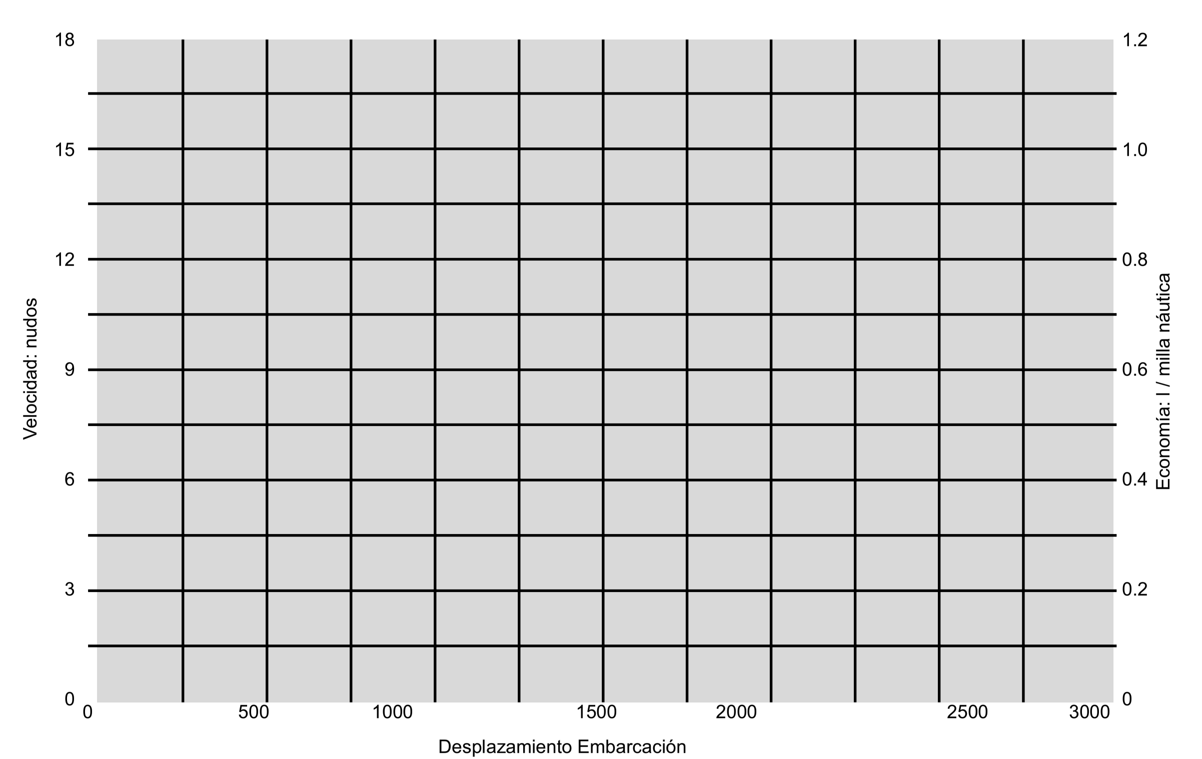
2 Traslade los datos de la tabla de consumo de carburante a un gráfico. Fotocopie el gráfico en la siguiente página o descargue una copia en www. navman.com. En el gráfico, trace:

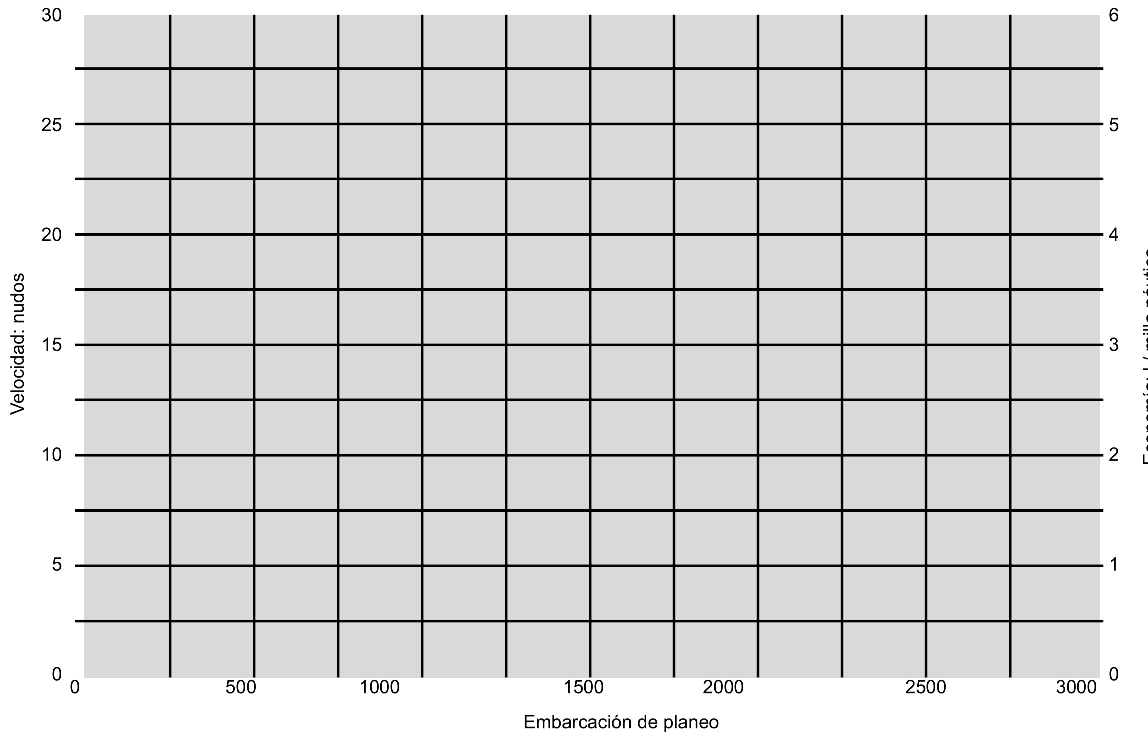
   a Velocidad de la embarcación (columna 5) con respecto a las RPM del motor (columna 1)

   b Economía (columna 6) en función de las RPM del motor (columna 1)

   La sección 3-2 muestra un ejemplo de gráfico.

3 Interprete esta curva para ver el rendimiento de la embarcación (ver la sección 3-2).


Velocidad: nudos
18
15
12
9
6
3
0
Economía: l / milla náutica
1.2
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0
Desplazamiento Embarcación
0
500
1000
1500
2000
2500
3000


Velocidad: nudos
30
25
20
15
10
5
0
Economía: l / milla náutica
6
5
4
3
2
1
0
0
500
1000
1500
2000
2500
3000
Embarcación de planeo

3-1 Tabla de consumo de carburante

Fotocopie esta página o descargue una copia en www.navman.com

Fecha	Condiciones climáticas
Embarcación	Estado de la mar
Desplazamiento	
	Carga a bordo
Relación de transmisión	Pasajeros a bordo
Motores	Depósitos de agua
	Depósitos de carburante
Hélice	
	Capacidad máxima de carburante
	Capacidad operativa de carburante (máx x 0,9)

Notas sobre la cumplimentación de esta tabla

Empiece con una velocidad reducida. Deje transcurrir un minuto o dos para que la embarcación se asiente y que se estabilicenlas lecturas indicadas en pantalla. A continuación, escriba los flujos de carburante y la velocidad de la embarcación mostrados en una línea de la tabla, a la derecha, como se describe a continuación. Posteriormente, aumente las revoluciones de motor en 100 o 200 rpm, espere un minuto o dos hasta que se estabilicen las lecturas y repita las lecturas. Tome lecturas hasta llegar al máximo de RPM operativas del motor.

Columna 1: RPM del motor

Si es posible, utilice la lectura del tacómetro Navman para asegurarse de que los resultados son exactos. Escriba las RPM del motor en la columna 1.

Columnas 2 y 3: consumo de carburante

Las unidades son litros o galones. Se da por sentado que deseará utilizar unidades con las que esté familiarizado, y que habrá configurado la pantalla del sistema para utilizar galones o litros.

Para una embarcación de un solo motor, escriba el índice de consumo en la columna 2. Para una embarcación de dos motores, escriba el índice de consumo del motor de babor en la columna 2, y el índice de consumo del motor de estribor en la columna 3. Los números de cada motor en las embarcaciones de dos motores deben ser muy similares.

Columna 4: índice total de consumo de carburante

Ésta es la suma de las cifras de los motores de babor y estribor. Sume los índices de consumo de las columnas 2 y 3 y escriba la suma en la columna 4.

Columna 5: velocidad de la embarcación

Escriba la velocidad de la embarcación en el agua en la columna 5. Recuerde que la velocidad en el agua no es la misma que la velocidad GPS si hay marea u otras corrientes.

Columna 6: economía

Si hay un instrumento de velocidad conectado a la pantalla, se puede leer este número directamente para cada parámetro de rpm. Escriba la economía en la columna 6. De lo contrario, para calcular galones por milla náutica, divida el consumo en galones/hr (columna 4) por la velocidad en nudos (columna 5); o bien, para calcular litros por milla náutica, divida la consumo en l/hora (columna 4) por el velocidad en nudos (columna 5). Escriba la respuesta en la columna 6.

Columna 7: autonomía

Este valor servirá como referencia en el futuro. Nota: utilice la autonomía calculada como indicación, no como autonomía que sabe que puede lograr. Por motivos de seguridad, se recomienda encarecidamente que realice el cálculo utilizando el 90% de la capacidad total de carburante; de esta manera, dejará el 10% del depósito como reserva. Este valor del 90% será la capacidad operativa del depósito de carburante. Tenga también en cuenta que la autonomía se aplicará sólo en condiciones de calma; si el viento o la mar están alterados, se reducirá drásticamente la distancia que puede recorrer con el depósito lleno. Si la embarcación soporta una carga muy pesada, también se reducirá la autonomía.

Para obtener el máximo de autonomía para cada parámetro de rpm del motor, multiplique la economía (el número de la columna 6) por la capacidad operativa del depósito de carburante. Escriba la autonomía en la columna 7.

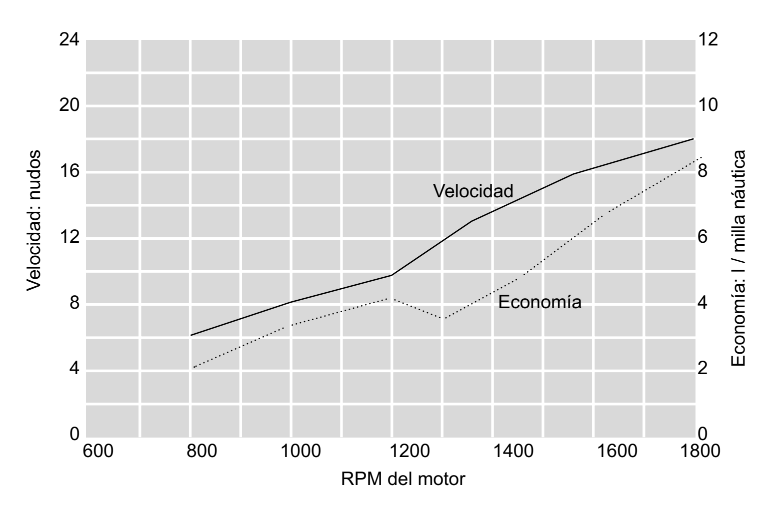
1 Columna	2 Lectura	3 Lectura	4 Calcular	5 Lectura	6 Calcular	7 Calcular
RPM del motor	**Flujo de combustible:** l/hr o gal./hr Único o babor	**Flujo de combustible:** l/hr o gal./hr Estribor	**Flujo total:** l/hr o gal./hr. Ambos, 2 + 3	**Velocidad** millas náuticas/ hr (nudos)	**Economía:** l/milla náutica o galones por milla náutica	
400						
800						
1000						
1200						
1400						
1600						
1800						
2000						
2200						
2400						
2600						
2800						
3000						

3-2 Interpretación de la curva de consumo de carburante

Curva típica de consumo de carburante

Las embarcaciones que planean producirán curvas similares a las del siguiente ejemplo. La curva cambiará en función de la embarcación y las condiciones de la mar.

Nota: si la embarcación no planea, no habrá disminución de la economía como se ha indicado.



Interpretación de la curva de consumo de carburante

Tenga en cuenta que mientras que la velocidad aumenta constantemente al aumentar las RPM del motor, la cifra de la economía muestra normalmente un descenso en la curva, como se muestra más adelante. El alto consumo anterior al descenso se debe a que la embarcación intenta remontar su propia ola de proa. Esta velocidad es muy poco adecuada para el funcionamiento de la embarcación. La reducción del consumo en el descenso se produce a medida que la embarcación se equilibra en el plano. Posteriormente, como es lógico, a mayor velocidad, más carburante se consumirá.

Si el gráfico muestra este descenso, la mejor velocidad del motor para conseguir el menor consumo de carburante será la de las RPM correspondientes (1300 en el ejemplo).

Nota sobre el uso de carburante

Una característica notable de los motores diesel es que las RPM del motor no dictan por sí solas la cantidad de carburante que el motor requiere. Un regulador de motor diesel mantendrá el motor a las RPM que establezca. La cantidad de carburante que utilice a esas RPM se determina en función de la carga del motor.

Si se desliza por la superficie de una gran ola, como un surfista, se necesitará muy poca potencia, por lo que se necesitará muy poco carburante para mantener las RPM seleccionadas. Por el contrario, si la carga aumenta al entrar en un mar de proa, o bien porque tiene un refuerzo en el casco o porque la hélice está dañada o sucia, se necesitará mucho más carburante para mantener las mismas RPM. POR TANTO, el consumo de un motor se determina en función de la carga, no de las RPM que se le apliquen.

La comprensión de este aspecto será necesaria para tratar la hélice y las curvas de carga más adelante.

4 Medición del rendimiento de la hélice

La hélice es el eslabón final de la cadena que decide si la embarcación tiene un rendimiento óptimo o simplemente el mismo que cualquier otra embarcación. El hecho de tener el mejor casco y el motor más potente, no le servirá de nada si la hélice no tiene el tamaño y la forma adecuados.

A partir de la curva de consumo del carburante, puede determinar muy fácilmente hasta qué punto las hélices funcionan correctamente. El rendimiento de una hélice se mide en función del factor de empuje, y esta sección describe cómo calcular el factor de empuje de la hélice.

Tamaño de la hélice

Antes de nada, vamos a ver unos conceptos básicos sobre las hélices. Las hélices se describen mediante una serie de números; prácticamente todos los expertos en hélices prefieren las pulgadas al sistema métrico. Por ejemplo, si una hélice se describe como 24 x 21:

- El diámetro mide 24 pulgadas,
- El avance es de 21 pulgadas. El avance es la distancia teórica que recorrería la hélice por el agua por cada rotación completa.

Factor de empuje

En realidad, dado que el agua es un líquido y parte de ella resbalará por los bordes las aspas de la hélice, la embarcación no avanzará lo que indica el avance por cada vuelta de hélice. Esto se denomina “empuje” o factor de empuje. La cantidad de empuje depende de varios factores: forma del casco, timones, soportes, quillas, y demás cerca de la hélice.

Cálculo del factor de empuje

Resulta muy útil calcular el factor de empuje de la hélice.

Deberá saber:-

- La velocidad de la embarcación y el parámetro de RPM. Utilice la velocidad de la embarcación al máximo de RPM del motor:
  - a Utilice las cifras tomadas de la tabla de consumo de carburante (ver la sección 3).
  - b O aplique a la embarcación el máximo de revoluciones del motor permitidas y anote las revoluciones y la velocidad del motor en agua.
- La relación de transmisión de la embarcación: ésta será normalmente un número entre 1 y 3.
- El avance de la hélice en pulgadas.

Calcule primero la velocidad teórica:

1 Divida las RPM del motor por la relación de transmisión. De este modo, obtendrá el número de revoluciones por minuto de la hélice.

2 Multiplique este número por el avance de la hélice en pulgadas. De este modo, obtendrá el número de pulgadas de avance por minuto, si no ha habido empuje.

3 - Multiplique este número por 60. Así, obtendrá el número de pulgadas de avance por hora.

4 - Divida ese número entre 72912. (72912 es el número de pulgadas que componen una milla náutica)

En forma de ecuación, se representa así:-

$$\text{Velocidad teórica} = \frac{\text{RPM}}{\text{Relación de transmisión}} \times \text{avance} \times \frac{60}{72912}.$$

La respuesta es la velocidad teórica para las RPM seleccionadas si no ha habido empuje. Las unidades son millas náuticas por hora (nudos).

Debido al empuje, la velocidad real que se ha podido alcanzar es inferior a la velocidad teórica.

Para calcular el factor de empuje (en forma de porcentaje):

1 Tome la velocidad teórica que ha calculado anteriormente.

2 Reste la velocidad real de la embarcación para obtener la diferencia de velocidad.

3 Divida esta cifra por la velocidad teórica.

4 Multiplíquela por 100 para expresarla en forma de porcentaje.

En forma de ecuación, se representa así:-

Factor de empuje (porcentaje) =
Velocidad teórica - Velocidad real x 100
Velocidad teórica

Interpretación del factor de empuje

Siempre se da una cierta cantidad de empuje. El factor de empuje varía en función de los diferentes tipos de casco, y los factores de empuje más comunes son:-

- Una hélice protegida en una abertura tras de una quilla, como en un yate: 40%.
- Un casco de planeo con cola y quilla completa: 30% a 35%.
- Un casco de planeo con cola con poca quilla o sin ella: 25% a 30%.
- Cascos de planeo con dos motores: 18% a 25%.

Si sus cálculos dan un factor de empuje muy superior a las cifras mencionadas, se necesitará investigar más. Puede que el tamaño de la hélice no sea el adecuado para el motor en cuestión, o que esté dañado, o bien que haya un accesorio en el casco que obstruya el flujo de la hélice. Las hélices funcionan correctamente en aguas calmas, y su funcionamiento no será correcto si el agua tiene turbulencia o está movida.

Si la hélice es demasiado pequeña, ésta taladrará un agujero en el agua, y la potencia sobrante del motor sólo formará espuma.

Si la hélice es demasiado grande para el motor, éste no alcanzará el máximo de RPM operativas. El regulador de velocidad del motor continuará intentando alcanzar esas RPM, abrirá la válvula de admisión y verterá la mayor cantidad de carburante posible en el motor. Si el motor no puede generar más potencia a esas RPM, el carburante extra se convertirá en calor, y si esta situación persiste el consumo ascenderá drásticamente. Advertencia: arrancar un motor haciendo girar la hélice a mano acortará la vida de éste.

Para más información y análisis sobre hélices recomendamos el excelente libro “Propeller Handbook” de Dave Gerr (ISBN 0 7136 5751 0).

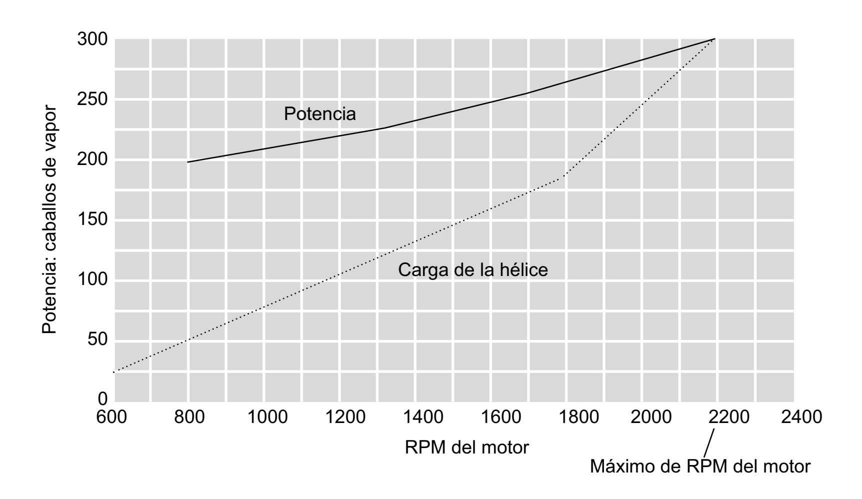
5 Medición del rendimiento del motor

5-1 Curvas de hélice y potencia del motor

Cada fabricante de motores publica las curvas del motor correspondientes. Si no tiene la curva del motor, pídasela a su distribuidor de productos náuticos.

Normalmente, habrá varias curvas que muestren las diferentes características del motor: caballos de vapor, consumo de carburante, etc., cada una de ellas trazada en función de las revoluciones del motor.

La curva que nos interesa es la de potencia (caballos o kW) en función de las RPM del motor. La curva tendrá el siguiente aspecto:



En el gráfico anterior:

a La línea superior muestra la potencia máxima que el motor puede proporciona a cada parámetro de rpm, es decir, la cantidad que habría disponible si se solicitara. El fabricante del motor publicará esta curva.

b La línea inferior muestra la curva de la carga de la hélice. Ésta es la cantidad de potencia necesaria para impulsar la embarcación, con el motor a esas RPM (recuerde que normalmente hay una caja de velocidades entre el motor y la hélice; en esta ocasión, nos referiremos a las RPM del motor, no a las RPM de la hélice en sí).

Se necesita una determinada cantidad de potencia (CV o kW) para hacer que un casco avance a una determinada velocidad, independientemente del motor o de la potencia extra que haya disponible y de las rpm o la relación de transmisión que utilice. Aproximadamente, equivale a la potencia necesaria para sumergir la embarcación bajo agua. Por lo tanto, la curva inferior representa la potencia que la hélice extrae del motor, o la carga que la hélice aplica al motor.

Esta curva de carga de la hélice (la línea inferior del gráfico anterior) depende de muchos factores y es exclusiva de su embarcación. Evidentemente, la curva de la carga de la hélice depende del diámetro y del avance de

la hélice, pero también de la forma del casco alrededor y por delante de la hélice, el grado de suciedad del casco, y la cantidad de peso a bordo. Probablemente, no hallará la curva de carga exacta de la hélice para su embarcación, pero el hecho de conocer la forma general de la curva le ayudará a entender el rendimiento de la embarcación.

Lo importante es tener en cuenta que, para una hélice de tamaño adecuado, el motor llega a su carga máxima sólo al máximo de RPM. (en ese punto se cortan las dos curvas) A RPM inferiores al máximo, el motor puede generar más potencia que la necesaria para la embarcación, si se le exige.

Por ejemplo, a 1200 rpm este motor puede generar 250 caballos de vapor, pero a esas revoluciones del motor, la embarcación sólo necesita que se transmitan unos 125 caballos de vapor mediante la hélice.

En este momento, es cuando entra en acción el regulador del motor marino. La válvula de admisión de una embarcación actúa de modo muy diferente al acelerador de un coche. No controla directamente la cantidad de carburante que quema el motor. Las palancas de la válvula de admisión de una embarcación simplemente establecen las rpm a las que gira el motor. El sistema de inyección y regulación del motor diesel calcula a continuación la cantidad de carburante que tiene que transmitir al motor para que éste continúe girando a esa velocidad.

Si exige 1500 rpm con la embarcación muy cargada y con mucha suciedad en el casco, el motor llegará a 1500 rpm, pero utilizará mucho más carburante que si tuviese una carga más ligera y estuviese limpio.

La curva de carga teórica de la hélice

Por si le interesa, la curva de carga teórica de la hélice para una hélice correctamente seleccionada sigue la fórmula:

Carga de la hélice = K x RPM ^{y}

Donde:

y es un número determinado por el tipo de embarcación. El valor de y puede oscilar en torno a 2,2 para hélices en tobera fija, y en torno a 3 para las embarcaciones comerciales pesadas y lentas.El valor más común de y es en torno a 2,7, y para las embarcaciones de recreo de velocidad media a alta, y oscila normalmente en torno a 2,7.

K se elige deliberadamente para que la curva pase por el punto de la curva de potencia del motor donde se alcanza el máximo de revoluciones y potencia.

Para calcular K para una embarcación de recreo, utilice:

Algunos fabricantes de motores trazan una curva ideal de la carga de la hélice en las hojas de datos del motor, con un exponente de 2,7.

$$K = \frac{\text{Potencia máxima del motor}}{\text{RPM máximas del motor}^{2.7}}$$

5-2 Curva típica de consumo de carburante

La mayoría de los fabricantes de motores publican gráficos del consumo de carburante típico de sus motores.

El consumo de carburante típico es un gráfico que muestra la cantidad de carburante que el motor quema para producir un caballo de vapor (o kW) por hora. Cada motor tiene un intervalo de RPM concreto en el que quema la cantidad mínima de carburante para producir una unidad de potencia. Algunos motores están diseñados para funcionar con mayor eficacia a RPM altas, y otros a RPM bajas. Los diesel modernos ligeros normalmente tienen una velocidad más económica y eficaz de funcionamiento entre el 70 y el 80% del máximo de RPM permitidas.

La curva de consumo de carburante típico se calcula para el motor a la carga máxima permitida, con los parámetros de RPM de la parte inferior del gráfico.

Como puede ver por lo tratado sobre el motor y las curvas de hélice (ver la sección 5-1), el único punto en el que el motor funciona a la carga máxima permitida debe ser al máximo de RPM. A cualquier velocidad inferior al máximo de RPM, el motor no funcionará al máximo, y a menudo lo hará muy por debajo de este límite. Por tanto, la curva típico de consumo de carburante tiene un uso limitado a la hora de obtener el consumo global de carburante de la embarcación. Sirve para proporcionar una indicación de si el motor se ha diseñado para una eficacia de velocidad alta o baja.

A veces, un fabricante proporcionará también una curva de consumo de carburante para un motor combinado con la hélice teóricamente ideal. Ésta mostrará un cálculo aproximado del consumo de carburante del motor, siempre que haya elegido una hélice adecuada. En caso contrario, tenga en cuenta las diferentes cargas transportadas o el estado de la mar, o bien cualquier otro factor que afecte al consumo real de carburante.

Una norma básica que se puede utilizar para calcular el carburante es que un diesel moderno, de gran tamaño y de alta eficiencia, como media en la mayor parte de su régimen de funcionamiento, producirá 23 hp por hora a partir de un galón americano de carburante (3,33 kW por una hora por litro de carburante). Ése sería un motor bastante bueno.

Los motores más pequeños, antiguos y menos eficaces pueden descender hasta 19 caballos vapor por hora por galón americano de carburante (3,11 kW por hora por litro de carburante)

Entre los diferentes motores disponibles en el mercado de embarcaciones de recreo, hay poca diferencia en la velocidad de consumo de carburante, cuando se calcula la media tomando el intervalo operativo normal. Algunos motores funcionan mejor a pocas revoluciones y otros a muchas.

Lo importante es recordar que la cantidad de carburante que utilice depende mucho más de la hélice y del casco que del motor que elija.

6 Hardware del sensor de carburante diesel

6-1 Qué incluye el kit del sensor de carburante diesel



Sensor carburante diesel para la línea de alimentación

Sensor carburante diesel para la línea de retorno



Toma del tacómetro con cable
4 m de longitud
Conector amarillo



Dos tubos de empalme para la instalación o para colocar los sensores si se han retirado

Los dos sensores se identifican mediante una banda de color alrededor. El sensor de la tubería de suministro tiene una banda azul (carburante más frío) y el sensor de la tubería de retorno tiene una banda roja (carburante más caliente, una vez que ha pasado por el motor).



Cable del sensor para DIESEL 3200.
20 m Conector blanco



Cable de empalme
2 m Conectores marrones

También se proporciona: cinta reflectante autoadhesiva para el tacómetro, limpiador en alcohol para limpiar el lugar donde se colocará esta cinta, tarjeta de garantía y este manual

6-2 Opciones y accesorios

Del surtidor Navman:

- Alargos para el sensor, cables de empalme y del tacómetro.
- Cada kit del sensor carburante diesel mide datos de un motor. Se puede acoplar un segundo kit si la embarcación tiene dos motores y dos depósitos.

De un surtidor marino, hidráulico o diesel:

- Accesorios para conectar los dos sensores a las tuberías de carburante (ver la sección 6-3).

Filtrado del carburante

El filtro principal de carburante filtrará todas las partículas superiores a los 25 a 50 micrones habituales.

Los espacios que se encuentran dentro del sensor miden más de 100 micrones, por lo que, si hay un filtro principal adecuado, las partículas del carburante no interferirán con el sensor. Si no hay un filtro principal adecuado, se bloqueará rápidamente el filtro secundario, y los efectos que esto tenga sobre el sensor no provocarán ningún problema de importancia en la embarcación. Pero, por si falla el filtro principal, los sensores están equipados con una válvula de derivación; un giro rápido, y se prescinde del mecanismo (ver la sección 1-3).

6-3 Accesorios del sensor

Cada entrada o salida del sensor requiere uno o más empalmes para conectarla a la tubería de carburante. Las conexiones del sensor de carburante son todas hembras fijas de rosca cónica NPT de ¼.

Los empalmes requeridos variarán en función del lugar de las tuberías de carburante en el que se instalen los sensores. Para ver una explicación sobre asuntos relacionados, ver la sección 7-3-3.

Necesitará adaptadores roscados que se adapten a las tuberías de la embarcación. Dado que hay tantas roscas y tamaños de tubería diferentes, Navman no puede suministrar todos los adaptadores necesarios. Los sensores de carburante Navman se proporcionan con una rosca hembra NPT de ¼ para las entradas y salidas. Cualquier tienda de productos marinos o proveedor de accesorios diesel o hidráulicos, tendrá una selección de adaptadores de rosca con rosca macho NPT de ¼ en un extremo y la rosca correspondiente a su embarcación en el otro. Es preferible utilizar rosca NPT de ¼, pero si es necesario se puede colocar un empalme de rosca macho BSP de ¼ en una rosca hembra NPT de ¼.

Existen muchos tipos de tubos y empalmes de tubos, y puede ser muy confuso. Si desea adaptadores que se ajusten a un empalme concreto de la embarcación, si es posible, extraiga el empalme de la embarcación y llévelo a la tienda.. Le ahorrará mucho tiempo y dudas. Asegúrese de cubrir los extremos visibles de los tubos y empalmes de la embarcación para que no entre suciedad, y tenga en cuenta que es muy posible que se salga algo de carburante mientras está en la tienda.

Con frecuencia, la tubería de alimentación al motor es de mayor diámetro que la tubería de retorno de carburante. Mida ambos antes de ir por los accesorios.

A menudo, los sensores de carburante se conectan a tubos de cobre sólidos con conexiones abocinadas. Cada conexión requiere una tuerca mariposa para ajustar la el tubo, y una tuerca de unión para conectar la tuerca mariposa al sensor. Por ejemplo, para conectar una tubería OD de 3/8 de pulgada a un sensor, se necesita:

- Una tuerca mariposa de 3/8 pulgadas
- Una tuerca de unión con rosca cónica de 3/8 de pulgada de abocinado a ¼ NPT

Necesitará conocer el diámetro del tubo de carburante (ver la sección 7-2-1). En la sección 7-4-1, se describe cómo ajustar una conexión abocinada. Para ello, se requiere el uso de un cortatubos, un taladro, posiblemente curvatubos, y tuercas mariposa.

7 Instalación del kit del sensor de carburante diesel

Secuencia de instalación

Las tuberías de alimentación de carburante se modifican, y se instalan tubos de empalme temporales en el lugar donde se instalarán los sensores. El motor se pone en marcha y, a continuación, se incorporan los sensores reales. Este procedimiento garantiza que no entren residuos de la instalación en los sensores.

La secuencia de instalación recomendada es la siguiente:

1 Lea este manual y la documentación incluida con las demás piezas. Lea la sección 7-1 para obtener información sobre los tubos de carburante y los accesorios.

2 Planifique la instalación y elija la ubicación de los cables y sensores de flujo de carburante (ver la sección 7-3). Elija empalmes adecuados para conectar los sensores a las tuberías de alimentación de carburante (ver la sección 6-3).

3 Instale los tubos de empalme temporales en el lugar de la tubería de alimentación de carburante en el que instalará más tarde los sensores (ver la sección 7-4).

4 Purgue las tuberías de alimentación de carburante y arranque el motor. A continuación, extraiga los dos tubos de empalme y acople los dos sensores de carburante (ver la sección 7-5).

6 Instale el tacómetro (ver la sección 7-6).

7 Instale los cables para conectar las piezas del sistema entre sí y éstas al instrumento de visualización Navman (ver la sección 7-7).

⚠ Advertencias

Una instalación correcta es fundamental para el rendimiento de la unidad. Antes de iniciar la instalación, es esencial leer este manual y la documentación incluida con las demás piezas.

Asegúrese de que los agujeros que corte no debilitan la estructura de la embarcación. Si tiene dudas, ver con un técnico especializado.

La limpieza durante el proceso es esencial para una buena instalación. Los motores diesel y los sensores Navman son muy sensibles: no permita que entre polvo, suciedad, agua o partículas en el sistema de carburante.

Si no tiene en cuenta esta advertencia SE PRODUCIRÁN DAÑOS.

8 Configure el instrumento Navman para utilizar los sensores de carburante y el tacómetro como se describa en el manual de instalación y funcionamiento del instrumento. Dé una navegación de prueba con la embarcación y compruebe que los sensores funcionan correctamente.

Si no está seguro del emplazamiento de instalación de una pieza, monte y cablee la pieza temporalmente, sin taladrar agujeros en la embarcación. Una vez finalizadas las pruebas en el mar, instale y cablee la pieza de manera permanente.

7-1 Instalaciones de dos motores

Si la embarcación tiene dos motores, se puede acoplar un segundo kit del sensor diesel y conectarlo al mismo instrumento Navman. Para instalar los kits, acople uno a cada motor, siguiendo las instrucciones proporcionadas para cada motor y depósito. Conecte los cables del sensor de los dos kits a la unidad en paralelo (ver la sección 7-7-2).

Los sensores deben identificarse como babor y estribor en la unidad. Puede encontrar más instrucciones en el manual del instrumento "maestro".

7-2 Notas sobre tubos, accesorios e instalación

Esta sección trata sobre la terminología de los tubos de carburante y los accesorios y la cinta utilizados para unir los tubos.

7-2-1 Tubo

Las tuberías de alimentación de carburante diesel son normalmente tubos sólidos de cobre. Los tubos de cobre se clasifican en función de su diámetro:

- Normalmente, las tuberías de alimentación de carburante se designarán por su diámetro externo (OD); esto también ocurre con los accesorios para tubos de refrigeración.
- Sin embargo, las tuberías del agua domésticas de cobre se miden normalmente en función de su diámetro interno (ID).

Por tanto, un tubo de refrigeración de ½ pulgada es de una tamaño diferente al de una tubería de agua de ½ pulgada; asegúrese de conocer el tamaño del tubo de alimentación de carburante de la embarcación antes de comprar accesorios para instalar los sensores.

7-2-2 Tuercas mariposa

Las tuercas mariposa se utilizan normalmente para conectar un sensor a una tubería de alimentación de carburante sólida de cobre. Existen dos sistemas de empalmes abocinados:

⚠ Advertencia sobre las tuercas de mariposa

Utilice sólo accesorios con el mismo abocinado en el sistema. No mezcle accesorios con diferentes abocinados.

Si no sabe utilizar un taladro, no instale un sensor de carburante la primera vez. Pida que le enseñen a utilizar la herramienta y, a continuación, practique con un tubo de prueba antes de trabajar con los de la embarcación!

- **Abocinado de 45 grados**: los empalmes de 45 grados son más comunes, y son el estándar para las tuberías de refrigeración.
- **Abocinado de 37½ grados**: los empalmes de 37½ grados son más frecuentes para sistemas hidráulicos. Los empalmes tipo JIC tienen un abocinado de 37½ grados.

Ajuste de tuercas de mariposa

A continuación, ofrecemos unos comentarios:

- Marque la tubería por donde desee cortarla y, a continuación, córtela utilizando un cortador de tubos.
- No corte el tubo con una sierra: dejará pequeñas partículas de metal en los tubos que dañarán el sensor y otros elementos de la tubería de alimentación de carburante.
- Introduzca la tuerca mariposa en el tubo antes de abocinar el tubo. A continuación, abocine el extremo del tubo utilizando el abocardador. Inspeccione la parte interior del tubo abocinado: debe ser suave y no tener arañazos. En caso contrario, córtela y vuelva a intentarlo.

7-2-3 Tubos flexibles.

Los tubos flexibles pueden facilitar mucho la instalación, pero actualmente se recomienda utilizar sólo una pequeña porción de tubo flexible en la unión final del tubo fijo de la embarcación al motor, para permitir flexibilidad y evitar vibraciones.

En muchos países, una embarcación con licencia para transportar pasajeros tiene que cumplir una serie de normas estrictas relativas a las prácticas de instalación; con frecuencia, se requiere una tubería de alimentación de carburante fija y rígida hasta la última sección. Si la embarcación tiene que cumplir estas inspecciones, ver antes de intentar utilizar tubos flexibles. Como mínimo, puede que tenga que utilizar una tubo flexible de metal trenzado para cumplir las normas de prevención de incendios.

También existen recomendaciones que exigen que se recurra a un profesional para unir los empalmes del extremo del tubo flexible hidráulicamente. Aparte, existen recomendaciones con respecto a las formas específicas de empalmes de tubos flexibles. Compruebe lo que dicen sobre el uso de los tubos flexibles las autoridades de la costa, las directrices ABYC o los supervisores marinos antes de decidir utilizarlo en la embarcación.

7-2-5 Cinta o silicona

Se necesita cinta o silicona para todas las juntas en las que se necesita sellar de rosca a rosca; por ejemplo las roscas del adaptador que se atornilla al sensor de carburante diesel.

Algunos fabricantes recomiendan no utilizar nunca cinta, y usar sólo silicona, mientras otros admiten el uso de la cinta. Siga los requisitos del fabricante de la embarcación o el motor. Sin embargo, con cualquiera de las siliconas, debe tener cuidado de que no se rompan trozos y se mezclen con el carburante.

⚠ **Advertencia: asegúrese de que no se rompen trozos de cinta o silicona y entran en la tubería del carburante.**

Si utiliza cinta, para evitar que se rompan trozos de cinta:

- Asegúrese de colocar la cinta en la rosca macho de manera que el primer par de vueltas quede descubierto; no cubra todas las roscas.
- Cuando parta la cinta, tenga cuidado de no dejar caer hilachas de cinta por el extremo del empalme.

Si retira empalmes de instalaciones anteriores, asegúrese de que la rosca macho no presenta restos silicona usada. Si reutiliza empalmes con roscas hembra, tenga especial cuidado al retirar restos de la silicona, ya que resulta difícil distinguirla en una rosca interna.

7-3 Planificación del lugar de montaje de las piezas

Planifique el emplazamiento de instalación de las piezas antes de su montaje.

7-3-1 Información general

Coloque los dos sensores y el tacómetro a una distancia suficiente para tener un cableado seguro y sinestorbo. Con los sensores, se adjunta el cable del sensor (20 m), el cable de conexión (2 m) y el cable del tacómetro (4 m). Existen alargos para todos estos cables.

Unidad de visualización como el DIESEL 3200

Otro cableado y conexión a sensores en un segundo motor (opcional)

Otros conectores

Cable del sensor

Filtro principal

Sensor de flujo alimentación

Tubo de alimentación carburante

Depósito diesel

Conector marrón

Motor diesel

Conector blanco

Sensor de flujo de retorno

Tubo retorno carburante

Cable de empalme

Tacómetro enchufe

Se ajustan dos sensores de consumo. El sensor de alimentación tiene una banda azul, y él de retorno, una banda roja.

Cable del tacómetro

Conector amarillo

Conector marrón

7-3-2 Montaje de un sensor

Válvula de derivación.
Deje el espacio suficiente para tener acceso fácilmente a la válvula de derivación

Monte el sensor de flujo de carburante en sentido horizontal

Monte los sensores bien sujetos a un mamparo vertical o a un cuadro de montaje en la embarcación. Aunque que no pesan, los sensores no deben quedarcolgando de la tubería.Con el tiempo, las vibraciones y los golpes en caso de malamar, podrían causar la roturade los tubos y sus posibles consecuencias. consecuencias.

Coloque los conectores eléctricos mirando hacia abajo

Deje el espacio suficiente para poder conectar y desconectar los cables.

No instale el sensor donde se pueda mojarse.

No importa qué tubo del sensor es la entrada y cuál es la salida

7-3-3 Ubicación de los sensores en las líneas de carburante

El sensor de alimentación se instalará en el tubo de alimentación de carburante entre el filtro de carburante principal y la entrada de carburante del motor. El sensor de retorno se instalará en la tubo de retorno de carburante, entre el retorno de carburante del motor y el depósito de carburante. Existen varias opciones para colocar cada sensor que se tratarán a continuación, y la mejor opción dependerá del diseño del sistema de carburante del motor y de los empalmes que se utilicen. Dado que los sistemas de carburante varían mucho entre sí, esto es sólo la guía de un posible emplazamiento. En caso de duda, consulte con un técnico dieselespecializado.

Ubicación del sensor de alimentación

Antes de planificar dónde instalar el sensor, identifique el tubo de alimentación del sistema de carburante:

- Busque el filtro principal: se encontrará en el tubo de alimentación de carburantedel depósito de carburante, antes de llegar al motor. Para cumplir con las normas actuales, estos tubos serán probablemente metálicos, no flexibles. El filtro principal es normalmente grande y dispone de una mirilla y una cubeta de separación de agua y sedimentos. Debe estar bien asentado sobre la estructura de la embarcación.

  Busque la salida del filtro principal: debe estar etiquetada en el filtro. A veces, hay también un accesorio de válvula unidireccional o sin retorno en la salida.
- Identifique el tubo de alimentación desde el filtro principal al motor. Un tubo de alimentación de carburante sólido tiene una parte flexible que lo une al motor.

Existen cuatro opciones para ubicar el sensor de alimentación en el tubo de alimentación:

1 En la salida del filtro principal (ver el apartado a).

2 En el tubo sólido de alimentación entre el filtro principal y el motor (consulte el apartado b).

3 En la unión entre el tubo sólido y el tubo flexible que conduce al motor (ver el apartado c).

4 Detrás de la bomba impelente (ver el apartado d).

Ubicación del sensor de retorno

Antes de planificar la instalación del sensor, identifique el tubo de retorno del sistema de carburante. Este tubo de retorno empezará seguramente desde el inyectordel motor, tiene una sección flexible para tener en cuenta el movimiento del motor y, a continuación, vuelve al depósito en un tubo de paredes sólidas.

Existen tres opciones para ubicar el sensor de retorno en el tubo de alimentación:

1 En la unión entre el tubo sólido y el flexible que conduce al motor (ver el apartado c).

2 En la tubería de carburante sólida entre el motor y el depósito (ver el apartado b).

3 En la entrada de retorno del depósito de carburante (ver el apartado e).

Posiciones de montaje del sensor

Esta sección trata sobre problemas relacionados con las diferentes posiciones de montaje para sensores de alimentación o de retorno.

a En la salida del filtro principal (sólo sensor de suministro))

Instale el sensor tras la válvula unidireccional o sin retorno en la salida del filtro. Ésta puede ser la mejor opción si la tubo de alimentación de carburante es completamente flexible.

Nota:

- Tiene que reconocer y obtener el empalme correcto para que coincida con el accesorio de la salida del filtro.
- El sensor de flujo diesel tiene una rosca hembra. La conexión a un filtro con una salida de rosca hembra, requerirá dos empalmes: uno macho a uno hembra de giro libre y otro macho a macho.
- Asegúrese de que hay poca tensión en el sensor o en el filtro. Cuando utilice empalmes sólidos, el bloque de montaje del sensor debe ser preciso, y el sensor se debe colocar con precisión. Si los requisitos de instalación lo permiten, utilice una pequeña porción de tubo de carburante flexible entre la salida del filtro y el sensor.
- El tubo de alimentación de carburante que va al motor tiene que estar conectado a la salida del sensor. Si el tubo de alimentación de carburantees de cobre sólido, probablemente lo más sencillo sea instalar una conexión abocinada (ver sección 6-3). Tenga en cuenta que

si el abocinado no funciona, tendrá que cortar el tubo decobre; esto puede ser un problema si eltubo de alimentación de carburantees recto o no se puede mover por la abrazadera de sujeción.

b En un tubo sólido(sensor de retorno o alimentación)

Ver la sección 7-4-1. Normalmente, ésta es la opción más sencilla a la hora de buscar accesorios.

El sensor se puede colocar en cualquier lugar del tubo, lo que facilita el montaje.

Necesitará cortar el tubo y utilizará, por lo general, conexiones abocinadas. Este método necesita el uso de un abocardador, y posiblemente un curvatubos.

c En la unión entre el tubo sólido y el flexible que lleva al motor (sensor de alimentación o retorno)

Ésta puede ser la mejor opción, ya que existen menos posibilidades de aplicar tensiones a los empalmes del sensor.

Si es posible, acople la entrada del sensor al empalme existente en el tubo sólido de de alimentación, y la salida del sensor al tubo flexible de alimentación carburante. Para ello, es necesario que el sensor tenga suficiente espacio. y debe obtener los accesorios exactos para que coincidan con los del extremo del tubo.

Otra opción es cortar el tubo de alimentación de carburante sólido y conectar el sensor con un abocardador.

En cualquier caso, el sensor se debe montar de manera sólida en la embarcación. Busque un empalme para adaptar la salida del sensor al tubo de alimentación de carburanteflexible.

d Tras la bomba impelente (sólo sensor de alimentación)

Si el motor es muy sensible a los descensos de presión en el tubo de alimentación de combustible, puede que sea necesario instalar el tubo de alimentación del sensor tras la bomba impelente.

El sensor de flujo diesel Navman tiene un descenso de presión muy bajo a índices de flujo moderados (ver Apéndice A). Si el motor tiene índices de flujo muy altos en los tubos de alimentación de carburante y no tolera los descensos de presión en el tubo antes de la bomba impelente (en el lado de succión de la bomba impelente), puede que sea necesario instalar el sensor de flujo en el tubo de alimentación de carburante después de la bomba impelente.

A menudo, esto resulta más difícil que el resto de las opciones, ya que la bomba impelente normalmente se monta sobre el motor, y el tubo de alimentación de carburante desde la bomba impelente al inyector es un tubo de acero. De cualquier modo, si se coloca tras la bomba impelente, se solucionan los problemas de descenso de presión en el sensor.

Si el sensor se monta sobre el motor, las altas temperaturas y las vibraciones pueden afectar a la precisión del sensor. Es mejor montar el sensor en la embarcación y conectarlo con dos tubos de alimentación de carburante flexibles si sus requisitos se lo permiten.

e En la entrada de retorno del depósito de carburante (sólo sensor de retorno)

Instale el sensor antes de los empalmes existentes en el depósito de carburante. Ésta puede ser la mejor opción si el tubo de alimentación de carburante es completamente flexible. Nota:

- Tiene que reconocer y obtener el empalme correcto para que coincida con el empalme de la entrada del depósito.
- El sensor de flujo diesel tiene una rosca hembra. La conexión a un depósito con una salida de rosca hembra, requerirá dos empalmes, uno macho a uno hembra de giro libre y otro macho a macho.
- Asegúrese de que hay poca tensión en el sensor o en el depósito. Cuando utilice empalmes sólidos, el bloque de montaje del sensor debe ser preciso, y el sensor se debe colocar con precisión. Si los requisitos de instalación lo permiten, utilice una pequeña porción de tubo de alimentación de carburante flexible entre la salida del sensor y el depósito.
- Es necesario conectar el tubo de carburante de retorno a la entrada del sensor. Si el tubo de alimentación de carburante es de cobre sólido, probablemente lo más sencillo sea instalar una conexión abocinada (ver la sección 6-3). Tenga en cuenta que si el abocinado no funciona, tendrá cortarlo del tubo de cobre; esto puede ser un problema si el tubode alimentación de carburante es recto o no se puede mover por la abrazadera de sujeción.

7-4 Instalación de los tubos de empalme temporales

Antes de acoplar los tubos de empalme, decida dónde va a colocar los sensores (ver la sección 7-3). Esta sección describe cómo acoplar los tubos de empalme en el lugar en el que se acoplarán los sensores de flujo. Los sensores se incorporan más adelante, una vez que se haya revisado el motor (ver la sección 7-5).

1 Póngase guantes para protegerse las manos del carburante diesel.
2 CIERRE el grifo de la salida del depósito de carburante de la embarcación.
3 Coloque una alfombra de trapos bajo el tubo a cortar para absorber el carburante que se derramará.
4 Desconecte o corte el tubo de carburante donde se acoplarán los sensores de retorno y alimentación.

   Para cortar un tubo sólido, utilice un cortatubos. No utilice una sierra: dejará pequeñas partículas de metal en los tubos que dañarán el sensor y otros elementos de la tubería de carburante.
5 Incorpore tubos de empalme a los tubos de alimentación y retorno donde se acoplarán los sensores. Nota:
   - Los dos sensores de flujo se montarán en sentido horizontal, con los conectores de hilos debajo. No importa qué conexión de carburante es la entrada y cuál es la salida (ver 7-3).
   - Los detalles exactos del ajuste de los tubos de empalme dependerán del lugar en el que instale dichos tubos y de la configuración de la instalación del motor. En la sección 7-4-1, se proporcionan instrucciones para la instalación de un tubo en medio del recorrido de un tubo sólido de cobre. Si tiene dudas, ver con un técnico diesel especializado.
   - Aplique obturador de rosca a todos los empalmes (ver la sección 7-2-5)

     ⚠ **Advertencia: asegúrese de que no se rompen trozos de cinta o silicona y entran en el tubo del carburante**

     Apriete bien los empalmes con la herramienta correcta. Los tubos de empalme tienen agarres para utilizar una llave inglesa o tuercas.

     Sin embargo, cuando acople el tubo de empalme en el tuboalimentación, apriete la conexión de entrada, pero deje temporalmente aflojada la conexión de salida.
   - Tenga un sensor real a mano y utilícelo para comprobar cuál es el espacio disponible, que la tubería de combustible se alinea con los puertos del sensor y que será sencillo acceder a los cables y conectores más adelante.
   - Cuando se acoplen los sensores más adelante, deberán quedar bien asentados en un mamparo de la embarcación o en un cuadro de montaje. Si es necesario, incorpore ahora el cuadro de montaje. Compruebe que el sensor se puede incorporar a la embarcación sin tensar la conexión de los tubos.
6 Abra con cuidado el grifo de carburante del depósito de carburante hasta que gotee carburante por la conexión que se encuentra a la salida del tubo de empalme de la línea de alimentación. En este momento, el tubo debe estar lleno de carburante, es decir, habrá menos aire que expulsar en el sistema para arrancar el motor. Cierre el grifo.

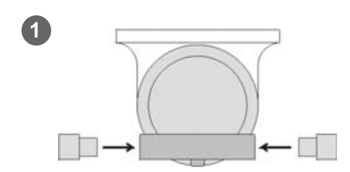
   Tenga en cuenta que no es necesario extraer el aire del tubo de retorno; saldrá de manera automática cuando el motor arranque y el carburante empiece a fluir.
7 Apriete la conexión del lado de salida de flujo del tubo de empalme de alimentación con las herramientas adecuadas.
8 No deje los trapos empapados de diesel en la embarcación una vez que haya terminado; podrían incendiarse. Sáquelos y deséchelos de manera adecuada.
9 Arranque los motores para hacer una prueba (ver la sección 7-5)..

7-4-1 Instalación de un tubo de empalme con conexiones abocinadas en un recorrido de cobre

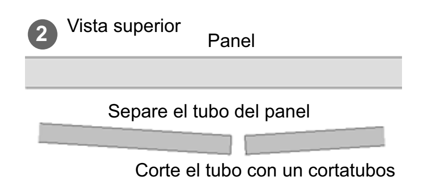
A continuación, se describe cómo instalar un tubo de empalme con una conexión abocinada. Para ver el procedimiento completo, siga los pasos de la sección 7-4.

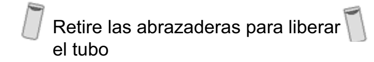
El ajuste de una conexión abocinada requiere el uso de un cortatubos y, posiblemente, curvatubos y tuercas mariposa. Si tomamos el ejemplo de un tubo OD de 3/8 pulgadas, deberá buscar, en un proveedor de accesorios, para cada junta mariposa lo siguiente:

- una tuerca mariposa de 3/8 pulgadas
- una tuerca de unión de rosca cónica desde un abocinado de 3/8 de pulgada a ¼ NPT
- cinta Teflon® o silicona Teflon®.

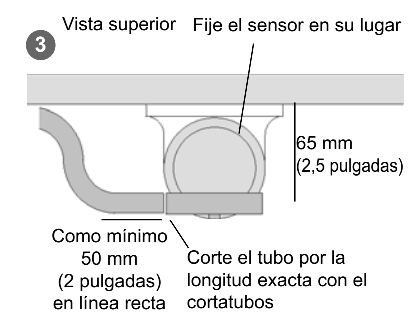


Introduzca temporalmente las tuercas de unión en un sensor. No aplique la silicona de roscas. Introduzca las tuercas de unión sin apretarlas.





Si el tubo está fijo en un panel, como una viga o un tabique, tendrá que soltarlo y doblarlo para poder cortarlo. Marque el tubo donde desee poner el sensor y córtelo utilizando un cortatubos. No utilice una sierra.



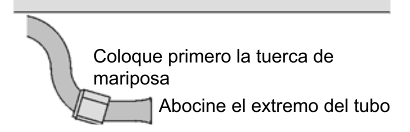
Si es necesario, doble el tubo en forma de S para alinearlo con el puerto del sensor, a 65 mm de la superficie en la que se montará el sensor. Fije el sensor a mano para comprobar que el tubo queda alineado con el puerto del sensor.

Se pueden crear dobleces suaves de radio amplio doblando el tubo en torno a una forma curva a mano, pero tenga cuidado de no arrugar ni prensar el tubo. Si no tiene mucho espacio y debe formar curvas de radio estrecho, tendrá que utilizar un curvatubos.

No doble el tubo de manera que quede demasiado cerca del extremo: debe tener un mínimo de 50 mm o más de tubo recto para la tuerca de mariposa, y aún le debe quedar sitio para accionar el abocardador.

Si es necesario, utilice un cortatubos para cortar el tubo por el lugar exacto de manera que coincida con el puerto del sensor. No haga las curvas demasiado estrechas, y no corte el tubo en exceso. También es buena idea prever la posibilidad de un fallo en el proceso de abocinado, lo que le obligaría a cortar y empezar de nuevo. Es mejor tener en cuenta esta posibilidad que cortar el tubo demasiado.

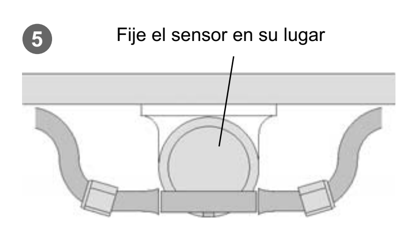




Coloque primero la tuerca mariposa en el tubo. A continuación, abocine el extremo del tubo utilizando el abocardador. Inspeccione la parte interior del tubo abocinado: debe ser suave y no tener arañazos. De lo contrario, corte el extremo del tubo y vuelva a intentarlo.

5

Fije el sensor en su lugar



Para acoplar una conexión abocinada en el otro extremo del sensor, repita los pasos 3 y 4 anteriores para doblar y cortar el tubo, añadir una tuerca mariposa y abocinar el extremo del tubo. Corte el tubo por una longitud suficiente como para que el extremo abocinado llegue exactamente a los empalmes del puerto del sensor. La cantidad exacta que corte dependerá de la cantidad de tubo utilizada en las dobleces.

De lo contrario, acople un tipo diferente de empalme según las indicaciones del fabricante.

Fije el sensor en su lugar y apriete a mano los empalmes para comprobar que el tubo queda alineado con el puerto del sensor y que no se aplica mucha presión a las conexiones. Ajuste las dobleces de los tubos para que el sensor quede bien ajustado en la superficie de montaje seleccionada.

6



Instale los accesorios necesarios en el tubo de empalme (para las conexiones abocinadas, utilice una tuerca de unión):

1 Aplique el obturador a las roscas NPT de ¼ del empalme.

⚠ **Advertencia: tenga cuidado de que no se desprendan trozos de cinta o silicona y entren en el tubo de carburante (ver la sección 7-2-5).**

2 Atornille todos los accesorios al tubo de empalme. Utilice una llave inglesa o una llave de tuercas para el accesorio y otra para las abrazaderas del tubo de empalme.

No importa la colocación del tubo de empalme en la tubería de alimentación de carburante.

7



Incorpore el tubo de empalme. Apriete cada empalme con las herramientas correctas (para una conexión abocinada, utilice una llave inglesa o una llave de tuercas en la tuerca de mariposa y en la tuerca de unión). Debe apretar bien el empalme para evitar las fugas. Vuelva a colocar las abrazaderas de los tubos que retiró anteriormente.

Nota: por ahora, deje la tuerca mariposa, sin apretar, en la de salida del tubo de instalación (ver la sección 7-4, paso 5).

7-5 Prueba e instalación de los sensores

Esta sección describe cómo probar el motor y, a continuación instalar los sensores de flujo en lugar de tubos de empalme:

1 Cuando tenga conectadas los tubos de alimentación y retorno y haya apretado los empalmes, purgue los tubos de alimentación de carburante. Éste es el mismo procedimiento que se utiliza tras cambiar un filtro de carburante, consulte el manual del motor.

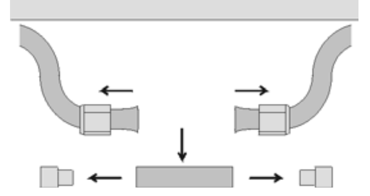
2 Abra el grifo de combustible del depósito. Ponga en marcha el motor durante 5 minutos. De este modo, enviará al filtro secundario todas las partículas que haya introducido en el proceso de instalación en el tubo de alimentación. Las partículas que se encuentren en el tubo de retorno se enviarán al depósito. Compruebe si el tubo tiene fugas.

3 Una vez que esté satisfecho con los cambios en el tubo, cierre el grifo de carburante del depósito.

4 Póngase guantes para protegerse las manos del carburante diesel.

5 Coloque una alfombra de trapos bajo el tubo, en el lugar donde vaya a realizar la desconexión para absorber el carburante que se derramará.

6 Deshaga los empalmes de los tubos de empalme y retire los tubos de empalme. Retire los adaptadores NPT de ¼ de los extremos del tubo de instalación. Limpie las roscas de los tubos de instalación y los empalmes para retirar los restos de silicona.



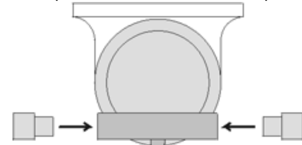
Sugerencia: deje los tubos de empalme en un lugar seguro junto a los sensores; puede que los necesite si tiene que retirar los sensores, para reparaciones o para llevar el sistema a otra embarcación. Si tiene el tubo de empalme, puede colocarlo en el hueco donde estaba el sensor, y no necesitará modificar los tubos.

7 Aplique nueva silicona a las roscas del adaptador NPT de ¼ (ver la sección 7-5-2).

⚠ **Advertencia: tenga cuidado de que no se desprendan trozos de cinta o silicona y entren en el tubo de carburante (ver la sección 7-2-5).**

8 Atornille los adaptadores en el sensor real.

No los apriete demasiado; el cuerpo

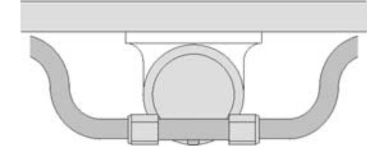


del sensor es de aluminio fundido, y la aplicación de demasiada fuerza al apretar los adaptadores estropeará las roscas.

9 Coloque el sensor en su lugar:

- Coloque el sensor de la banda azul en el tubo de alimentación.
- Coloque el sensor de la banda roja en el tubo de retorno.

Apriete a mano las conexiones.



10 Atornille el sensor al bloque de montaje o al panel de soporte con los tornillos suministrados.

11 Apriete bien los empalmes con la herramienta correcta, a excepción del empalme a la salida del sensor del tubo de alimentación. Deje éste temporalmente sin apretar.

En las tuercas mariposa, utilice una llave inglesa o de tuercas, y otra en de la tuerca de unión. Es necesario apretar las tuercas mariposa para evitar las fugas.

12 Abra con cuidado el grifo de carburante del depósito de carburante hasta que gotee carburante por la conexión que se encuentra a la salida del sensor del tubo de alimentación. En este momento, el tubo debe estar lleno de carburante, es decir, habrá menos aire que expulsar en el sistema para arrancar el motor. Cierre el grifo.

13 Apriete el empalme de salida de flujo del sensor de alimentación con la herramienta adecuada.

   Con las tuercas mariposa, utilice una llave inglesa o de tuercas, y otra con la tuerca de unión. Es necesario apretar las tuercas mariposa para evitar las fugas.

14 En ambos sensores, coloque la válvula de derivación en posición vertical (funcionamiento normal).

15 Cuando tenga conectados los tubos de alimentación y retorno y haya apretado los empalmes, purgue los tubos de alimentación de carburante. Éste es el mismo procedimiento que se utiliza tras cambiar un filtro de carburante; consulte el manual del motor.

16 Abra el grifo de carburante del depósito. Ponga en marcha el motor durante 5 minutos. Compruebe si el tubo tiene fugas.

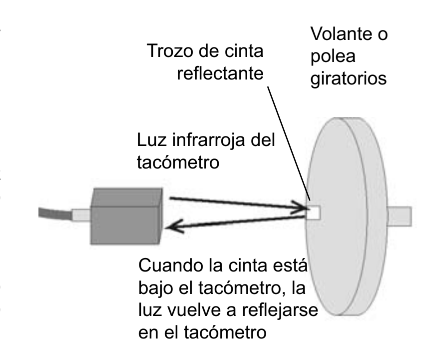
17 No deje los trapos empapados de diesel en la embarcación una vez que haya terminado; podrían incendiarse. Sáquelos y deséchelos de manera adecuada.

18 Continúe con la instalación (ver la sección 7-6).

7-6 Instalación de la conexión del tacómetro

Esta sección describe cómo instalar la toma del tacómetro. El tacómetro es opcional y no es necesario instalarlo; sin embargo, el tacómetro proporciona una medición precisa de las RPM del motor, esencial para medir el consumo de carburante del motor a diferentes velocidades.

La toma envía un haz de impulsos de luz infrarroja hacia la polea del cigüeñal. Un trozo de cinta reflectante aplicada a la polea del cigüeñal devuelve el haz a la toma, donde un receptor de infrarrojos detecta los impulsos de luz. Se encenderá una luz en el sensor cuando el detector reciba luz reflejada suficiente como para funcionar correctamente.



Ubicación de la conexión del tacómetro

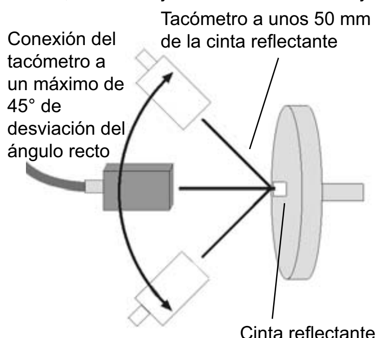
Resulta importante pegar la cinta reflectante a parte del cigüeñal, como el volante o una polea. No pegue la cinta a ninguna parte que no gire a las mismas RPM que el cigüeñal, como un accesorio impulsado por polea.

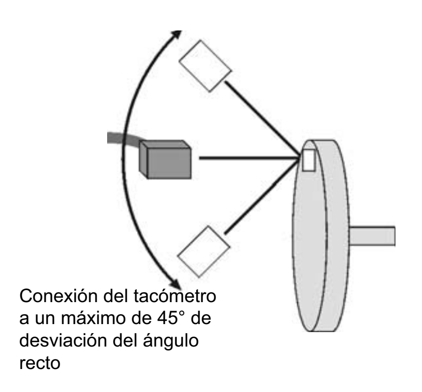
La distancia óptima desde la toma a la cinta reflectante es de unos 50 mm.

Si se coloca a una distancia menor 25 mm, en la mayoría de los volantes o poleas, se reflejarán suficientes infrarrojos desde la superficie para como para activar la toma. Más lejos de unos 75 mm, no se reflejarán suficientes infrarrojos desde la cinta reflectante, y la conexión no se activará nunca.

La conexión no tiene que estar en ángulo recto con la cara de la cinta; se permiten hasta 45° a un lado y a otro.

La conexión se debe montar en la embarcación, no en el motor. Es bueno que haya un cierto ángulo. La conexión del tacómetro tiene un cable incorporado de 4 metros para conectarlo al sensor de retorno. Coloque el tacómetro de modo que el recorrido del cable sea accesible, ordenado y claro. Se puede acoplar un alargador si se necesita.





Sugerencia: monte el sensor, enciéndalo y, a continuación, coloque la cinta reflectante en el lugar donde la luz incida sobre la polea.

Instalación de la conexión del tacómetro

⚠ **Advertencia: la conexión se ajusta cerca de una pieza giratoria del motor. Asegúrese de no tocar ninguna pieza giratoria. Monte la conexión con fuerza de modo que no se despegue y caiga en el interior del motor. Cuando trabaje cerca del motor, no lleve ropa ancha, y recójase el pelo si lo tiene largo.**

1 Limpie la grasa o suciedad del área en la que va a pegar la cinta reflectante. Limpie el área con una tela o un paño y utilice el limpiador de alcohol proporcionado para desengrasar la superficie.

2 Pele el dorso adhesivo de la cinta y péguela en su lugar en la pieza giratoria.

3 Prepare un cuadro de montaje para el tacómetro. Recuerde que el motor se moverá y oscilará en la montura flexible. Asegúrese de que la abrazadera de montaje es fuerte para que no vibre cuando el motor se ponga en marcha o con mala mar.

3 Continúe con la instalación (ver la sección 7-7).

7-7 Instalación de los cables

Una vez instalados los sensores de flujo y la conexión del tacómetro, instale los cables.

Al instalar un cable:

- Mantenga el cable alejado de fuentes de señales eléctricas o de ruido eléctrico.
- Enrute el cable con cuidado y alejado de elementos que le puedan dañar.
- No prense, pellizque ni estire el cable.
- Fije el cable con fijadores o grapas eléctricas aisladas a intervalos regulares; haga pasar el cable por una canalización para cables o sujételo.
- Asegúrese de que no hay conectores ni terminales expuestos.

7-7-1 Cables del tacómetro y de empalme

Cable de empalme

El cable de empalme para conectar el sensor de alimentación al sensor de retorno mide 2 m y tiene conectores con anillas marrones:

1. Enchufe un extremo en el conector del sensor de alimentación con una tuerca marrón. Haga girar la anilla para bloquear la conexión.
2. Enrute el cable hasta el sensor de retorno fijándolo bien y manteniéndolo alejado de elementos que le puedan dañar. Si lo necesita, añada un alargador.
3. Enchufe el extremo en el conector del sensor de retorno con una tuerca marrón. Haga girar la anilla para bloquear la conexión.

Cable del tacómetro

El cable del tacómetro al sensor de retorno mide 4 m y tiene un conector con anilla amarilla:

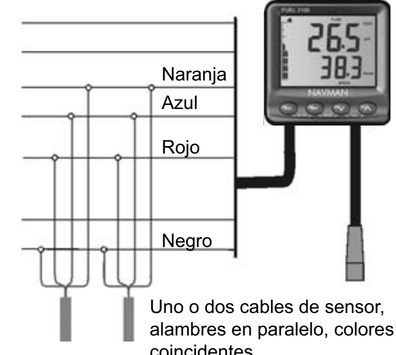
1. Enrute el cable del tacómetro al sensor de retorno fijándolo bien y manteniéndolo alejado de elementos que le puedan dañar. Fije bien el cable para que no se enrede en alguna pieza móvil ni se derrita debido al calor de las superficies del motor. Si lo necesita, añada un alargador.
2. Enchufe el extremo en el conector del sensor de retorno con una tuerca amarilla. Haga girar la anilla para bloquear la conexión.

7-7-2 Conexión a un DIESEL 3200

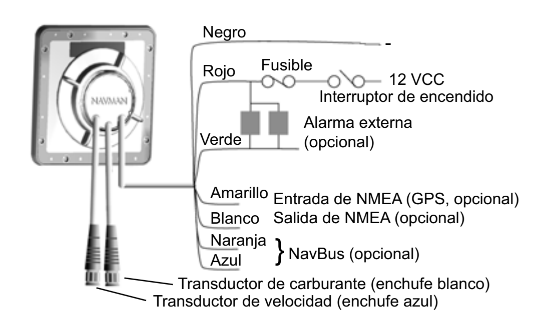
El cable de sensor que va del sensor de alimentación a la pantalla DIESEL 3200 mide 20 metros. Tiene un conector con anilla blanca en un extremo y con cables estañados desnudos en el otro:

1. Enchufe el conector del cable de sensor en el conector del sensor de alimentación con una tuerca blanca. Haga girar la anilla para bloquear la conexión.
2. Enrute el cable de sensor hasta la pantalla fijándolo bien y manteniéndolo alejado de elementos que le puedan dañar. Si es necesario, añada un alargador.
3. Conecte los cuatro alambres del extremo del cable a cuatro de los alambres del cable de datos o alimentación DIESEL 3200, haciendo coincidir los colores (ver la ilustración). Utilice una caja de conexiones Navbus o cualquier sistema sencillo de conexión de alambres para unirlos.
4. Instale el DIESEL 3200: siga las instrucciones del manual de instalación y funcionamiento del DIESEL 3200. Conecte los cuatro alambres del cable de sensor al cable de información o alimentación del DIESEL 3200, haciendo coincidir los colores de los alambres.

   En una embarcación de dos motores, conecte los alambres del cable del segundo sensor en paralelo con los del primero, haciendo coincidir los colores de los alambres.



Uno o dos cables de sensor, alambres en paralelo, colores coincidentes



Nota: los sensores diesel se pueden utilizar en sistemas de 12 o 24 VCC. Algunas unidades, como el DIESEL 3200, requieren 12 VCC. Antes de conectar una potencia superior a 12 VCC a la unidad, compruebe que la unidad tolera el voltaje en cuestión.

Pantalla DIESEL 3200

Cable del sensor de velocidad de rueda de paletas opcional, enchufe amarillo

Cable del sensor

Filtro principal

Sensor de flujo de alimentación

Tubo de carburante de alimentación

Depósito diesel

Conector marrón

Motor diesel

Conector blanco

Sensor de flujo de retorno

Tubo de alimentación de retorno

Cable de empalme

Conexión Tacómetro

Cable del tacómetro

Conector amarillo

Conector marrón

Nota: cada sensor de consumo tiene un LED debajo, entre los conectores. Compruebe que el LED parpadea cuando el carburante pasa por el sensor.

Apéndice A: Especificaciones

General: Tamaño: 60 mm de alto x1 29mm de ancho x 93 mm de diámetro
Peso: 300 g por sensor
Voltaje de alimentación: 12-24 VCC
Consumo de electricidad: 25 mA @ 12 VCC
Temperatura de función recomendada: de 5 grados C a 70 grados C
Temperatura máxima de función: de -29 grados C a 80 grados C
Índices de consumo: 400 l/h máx. y 25 l/h mínimo

Normativas:

EMC EE.UU.: Apartado 15 de las FCC, clase B.
Europa: (CE) EN64000-6-1 y EN64000-6-3.
Nueva Zelanda y Australia: (Etiqueta C-Tick) AS-NZS 3548.

Entorno: IPx6
IPx7
ABYC H33
Sistemas de carburante diesel 7/98

NORTH AMERICA
BNT - Marine Electronics
30 Sudbury Rd, Acton, MA 01720.
Toll Free: +1 866 628 6261
Fax: +1 978 897 8264
e-mail: sales@navmanusa.com
web: www.navman.com

OCEANIA

Australia
Navman Australia Pty. Limited
Suite 2, 408 Victoria Road
Gladesville NSW 2111, Australia.
Ph: +61 2 9879 9000
Fax: +61 2 9879 9001
e-mail: sales@navman.com.au
web: www.navman.com

New Zealand
Absolute Marine Ltd.
Unit B, 138 Harris Road,
East Tamaki, Auckland.
Ph: +64 9 273 9273
Fax: +64 9 273 9099
e-mail: navman@absolutemarine.co.nz

Papua New Guinea
Lohberger Engineering,
Lawes Road, Konedobu.
PO Box 810, Port Moresby.
Ph: +675 321 2122
Fax: +675 321 2704
e-mail: loheng@online.net.pg
web: www.lohberger.com.pg

LATIN AMERICA

Argentina
Costanera Uno S.A.
Av Pte Ramón S. Castillo y Calle 13
Zip 1425 Buenos Aires, Argentina.
Ph: +54 11 4312 4545
Fax +54 11 4312 5258
e-mail: purchase@costanerauno.com.ar
web: www.costanerauno.ar

Brazil
Equinautic Com Imp Exp de Equip
Nauticos Ltda.
Rua Ernesto Paiva, 139
Clube dos Jangadeiros
Porto Alegre - RS - Brasil
CEP: 91900-200.
Ph: +55 51 3268 6675
+55 51 3269 2975
Fax: +55 51 3268 1034
e-mail: equinautic@equinautic.com.br
web: www.equinautic.com.br

Realmarine
Estrada do Joa 3862,
Barra da Tijuca, Rio de Janeiro,
Brazil. CEP: 22611-020.
Ph: +55 21 2483 9700
Fax: +55 21 2495 6823
e-mail: tito@realmarine.com.br
web: www.realmarine.com.br

Chile
Equimar
Manuel Rodriguez 27
Santiago, Chile.
Ph: +56 2 698 0055
Fax +56 2 698 3765
e-mail: mmontecinos@equimar.cl

Mera Vennik
Colon 1148, Talcahuano,
4262798, Chile.
Ph: +56 41 541 752
Fax +56 41 543 489
e-mail: meravennik@entel.chile.net

Mexico
Mercury Marine de Mexico
Anastacio Bustamente #76
Interior 6 Colonia Francisco Zarabia,
Zapapan, Jalisco, C.P. 45236 Mexico.
Ph: +52 33 3283 1030
Fax: +52 33 3283 1034
web: www.equinautic.com.br

Uruguay
Alvaro Bermudez, Nautica
11300 Montevideo, Uruguay.
Ph & Fax: +59 82 628 6562
e-mail: alvaro@nautica.com.uy

ASIA

China
Peaceful Marine Electronics Co. Ltd.
Guangzhou, Hong Kong, Dalian,
Qingdao, Shanghai
1701 Yanjiang Building
195 Yan Jiang Zhong Rd. 510115
Guangzhou, China.
Ph: +86 20 3869 8839
Fax: +86 20 3869 8780
e-mail: sales@peaceful-marine.com
web: www.peaceful-marine.com

India
Access India Overseas Pvt. Ltd.
A-98, Sector 21,
Noida - 201 301, India.
Ph: +91 120 244 2697
TeleFax: +91 120 253 7881
Mobile: +91 98115 04557
e-mail: vkapil@del3.vsnl.net.in

Esmario Export Enterprises
Block No. F-1, 3rd Floor, Surya Towers
Sardar Patel Rd, Secunderbad 500 003.
Ph: +91 40 2784 5163
Fax: +91 40 2784 0595
e-mail: gjfeee@hd1.vsnl.net.in
web: www.esmario.com

Korea
Kumhomarine Technology Co. Ltd.
#604-842, 2F, 1118-15, Janglim1-Dong,
Saha-Gu, Busan, Korea.
Ph: +82 51 293 8589
Fax: +82 51 265 8984
e-mail: info@kumhomarine.com
web: www.kumhomarine.com

Maldives
Maizan Electronics Pte. Ltd.
Henveyru, 08 Sosunmagu.
Male', Maldives.
Mobile: +960 78 24 44
Ph: +960 32 32 11
Fax: +960 32 57 07
e-mail: ahmed@maizan.com.mv

Singapore and Malaysia, Brunei, Indonesia and Phillipines
RIQ PTE Ltd.
Blk 3007, 81 Ubi Road 1, #02-440,
Singapore 408701.
Ph: +65 6741 3723
Fax : +65 6741 3746
e-mail: riq@postone.com

Taiwan
Seafirst International Corporation
No. 281, Hou-An Road, Chien-Chen
Dist. Kaohsiung, Taiwan R.O.C.
Ph: +886 7 831 2688
Fax: +886 7 831 5001
e-mail: seafirst@seed.net.tw
web: www.seafirst.com.tw

Thailand
Thong Electronics (Thailand) Co. Ltd.
923/588 Ta Prong Road, Mahachai,
Muang, Samutsakhon 74000, Thailand.
Ph: +66 34 411 919
Fax: +66 34 422 919
e-mail: sales@thongelectronics.com
admins@thongelectronics.com
web: www.thongelectronics.com

Vietnam
HaiDang Co. Ltd.
763 Le Hong Phong St. Ward 12
District 10, Hochiminh City, Vietnam
Ph: +84 8 863 2159
Fax: +84 8 863 2524
e-mail: haidang-co@hcm.vnn.vn
web: www.haidangvn.com

MIDDLE EAST

Lebanon and Syria
Balco Stores
Balco Building, Moutran Street,
Tripoli (via Beirut). - Lebanon
P.O. Box: 622.
Ph: +961 6 624 512
Fax: +961 6 628 211
e-mail: balco@cyberia.net.lb

United Arab Emirates Kuwait, Oman, Iran, Saudi Arabia, Bahrain and Qatar
Abdullah Moh'd Ibrahim Trading, opp
Creak Rd. Baniyas Road, Dubai.
Ph: +971 4 229 1195
Fax: +971 4 229 1198
e-mail: sales@amitdubai.com

AFRICA

South Africa
Pertec (Pty) Ltd (Coastal Division)
16 Paarden Eiland Road.
Paarden Eiland, 7405
PO Box 527,
Paarden Eiland, 7420
Cape Town, South Africa.
Ph: +27 21 508 4707
Fax: +27 21 508 4888
e-mail: info@kfa.co.za
web: www.pertec.co.za

EUROPE

France, Belgium and Switzerland
Plastimo International
15, rue Ingénieur Verrière,
BP435,
56325 Lorient Cedex.
Ph: +33 2 97 87 36 36
Fax: +33 2 97 87 36 49
e-mail: plastimo@plastimo.fr
web: www.plastimo.fr

Germany
Navimo Deutschland
15, rue Ingénieur Verrière
BP435- 56325 Lorient Cedex.
Ph: +49 6105 92 10 09
+49 6105 92 10 10
+49 6105 92 10 12
Fax: +49 6105 92 10 11
e-mail: plastimo.international@plastimo.fr
website: www.plastimo.de

Italy
Navimo Italia
Nuova Rade spa, Via del Pontasso 5
16015 Casella Scrivia (GE).
Ph: +39 1096 80162
Fax: +39 1096 80150
e-mail: info@nuovarade.com
web: www.plastimo.it

Holland
Navimo Holland
Industrieweg 4,
2871 JE Schoonhoven.
Ph: +31 182 320 522
Fax: +31 182 320 519
e-mail: info@plastimo.nl
web: www.plastimo.nl

United Kingdom
Navimo UK
Hamilton Business Park
Bailey Road, Hedge End
Southhampton, Hants S030 2HE.
Ph: +44 01489 778 850
Fax: +44 0870 751 1950
e-mail: sales@plastimo.co.uk
web: www.plastimo.co.uk

Sweden, Denmark, Finland and Norway
Navimo Nordic
Lundenvägen 2,
473 21 Henån.
Ph: +46 304 360 60
Fax: +46 304 307 43
e-mail: info@plastimo.se
web: www.plastimo.se

Spain
Navimo España
Avenida Narcís Monturiol, 17
08339 Vilassar de Dalt,
Barcelona.
Ph: +34 93 750 75 04
Fax: +34 93 750 75 34
e-mail: plastimo@plastimo.es
web: www.plastimo.es

Portugal
Navimo Portugal
Avenida de India N°40
1300-299 Lisbon.
Ph: +351 21 362 04 57
Fax: +351 21 362 29 08
e-mail: plastimo@siroco-nautica.pt
web: www.plastimo.com

Other countries in Europe
Plastimo International
15, rue Ingénieur Verrière BP435
56325 Lorient Cedex, France.
Ph: +33 2 97 87 36 59
Fax: +33 2 97 87 36 29
e-mail: plastimo.international@plastimo.fr
web: www.plastimo.com

HEADQUARTERS
Navman NZ Limited
13-17 Kawana St.
Northcote.
P.O. Box 68 155,
Newton,
Auckland,
New Zealand.
Ph: +64 9 481 0500
Fax: +64 9 481 0590
e-mail: marine.sales@navman.com
web: www.navman.com

Made in New Zealand

MN000235C

LF000100A English
LF000102A Spanish
LF000103A Portuguese



Diesel fuel flow sensor kit

Lon 174° 44.535`E

NAVMAN

Lat 36° 48.404`S

FC CE